

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-146404

(43)Date of publication of application : 02.06.1998

(51)Int.Cl.

A63B 53/04  
A63B 53/06

(21)Application number : 08-308386

(71)Applicant : INJIETSUKUSU:KK

(22)Date of filing : 19.11.1996

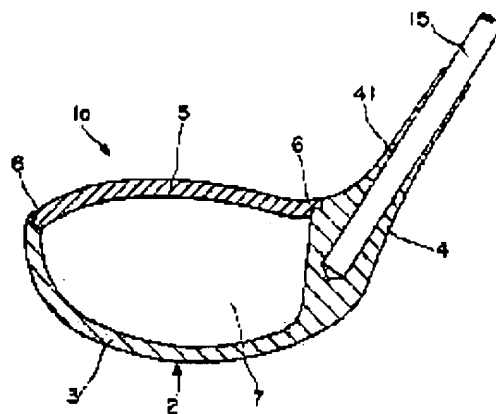
(72)Inventor : SHIMODAIRA KENICHI  
HAYASHI JUNICHI  
KATO MASARU

## (54) GOLF CLUB HEAD AND GOLF CLUB

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a golf club head whose assembling and manufacture are very easy, whose freedom in shape is high, and to contribute to enhancing the shot distance and directionality of a hit golf ball.

**SOLUTION:** This golf club head 1a consists of a metal-made main head body 2 and a metal-made lid 5. The main head body 2 is formed as an entirety of the main body part 3 with a front face to hit a golf ball and the shaft connection to connect the body to the shaft 15 of the golf club, preferably by metal powder injection molding. The connection 6 between the main body part 3 and the lid 5 has a difference in level available to be mated with each other as a means of increasing the contact area. This connection 6 is preferably joined via sintering.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.08.2005

[Kind of final disposal of application other than withdrawal  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application] 15.09.2005

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the golf club equipped with the head and this head of a golf club.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the face hits a golf ball, the head of a golf club is designed so that the force can be more certainly transmitted to a golf ball. For example, from the driver used in a teeing ground, and BAFI and fairway wood (these are named generically and it is called "wood") like a creek, it is required that the flight distance of a golf ball should have the as much as possible exact directivity of a \*\*\*\*\* and a jump.

[0003] As what satisfies such a demand, the metal wood of the hollow called the so-called metal wood has spread. Especially, in recent years, the wood by Ti which has the advantage that it is lightweight and high intensity, or Ti alloy is developed.

[0004] The structure of the head of the conventional metal wood is shown in drawing 9 . The head 100 of the conventional metal wood consisted of three members, the body section 101 manufactured by casting or the lost wax process, the shaft connection (hosel) 102, and a covering device 103, joined by welding and was assembling these.

[0005] However, with such a conventional head 100, there are there being many mark of a component part and a fault that a manufacturing cost increases while an assembly activity takes time and effort since a welding process is needed.

[0006] Furthermore, since the body section 101 which has the face of a golf ball, and the head connection (hosel) 102 which supports a head consist of another objects, a loss arises in transfer of the force between them, and there is also a problem of being the hindrance of improvement in the flight distance of a golf ball.

[0007] Moreover, from the problem on the manufacturing method of each component part of a head etc., the configuration of a head, structure, especially the internal structure of a head cannot be made into a complicated configuration and structure, but there is also a fault that the width of face of a design is narrow. From this fault, adjustment of the degree of hardness of a face, reinforcement, the size of the sweet spot in a face, the center-of-gravity location of a head, etc., etc. and setting out were not able to be performed easily.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention assembles, and is easy to manufacture, and its degree of freedom of a configuration is large, and it is to offer the golf club equipped with the head and this head of a golf club which contribute to the flight distance at the time of hitting a golf ball, and improvement in directivity.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Such an object is attained by this invention of following the (1) - (18).

[0010] (1) The head of the golf club characterized by coming to join two or more metal members which

are the heads of the golf club which has the face of a golf ball, and were manufactured by the metal powder injection-molding method.

[0011] (2) The head of a golf club given in the above (1) which the joint of said metal members has combined by sintering.

[0012] (3) Said joint is the head of a golf club given in the above (2) which has a means to increase a plane-of-composition product.

[0013] (4) A means to increase said plane-of-composition product is the head of a golf club given in the above (3) which is a level difference.

[0014] (5) The head of the golf club characterized by really coming to fabricate the body section which has the face of a golf ball, and a shaft and the shaft connection connected by the metal powder injection-molding method.

[0015] (6) The head of the golf club which has the body section which has the face of a golf ball, a shaft and the shaft connection connected, and the covering device located in the upper part of said body section, and is characterized by really fabricating said body section and said shaft connection by the metal powder injection-molding method at least.

[0016] (7) The head of a golf club given in the above (6) which the joint of said body section and said covering device has combined by sintering.

[0017] (8) Said joint is the head of a golf club given in the above (7) which has a means to increase a plane-of-composition product.

[0018] (9) A means to increase said plane-of-composition product is the head of a golf club given in the above (8) which is a level difference.

[0019] (10) The above (1) by which at least one closeout space is formed in the interior of a head thru/or the head of a golf club given in either of (9).

[0020] (11) The head of a golf club the above (1) which has at least one rib prolonged with said face in the direction to estrange from the background of said face thru/or given in either of (10).

[0021] (12) The head of a golf club the above (1) which has the rib which is prolonged from the background of said face in said face and the direction to estrange, and is located on the center line of said face thru/or given in either of (10).

[0022] (13) The above (1) in which at least one weight is installed thru/or the head of a golf club given in either of (12).

[0023] (14) The head of a golf club the above (11) in which weight is installed near the edge of said rib, or given in (12).

[0024] (15) The specific gravity of said weight is the head of a golf club the above (13) which is size from the specific gravity of the metal which constitutes a head, or given in (14).

[0025] (16) The head of a golf club the above (1) which consists of alloys with which the body of a head contains Ti or Ti thru/or given in either of (15).

[0026] (17) The head of a golf club the above (1) which is the head of a driver or fairway wood thru/or given in either of (16).

[0027] (18) The golf club characterized by coming to equip the head of a golf club given in the above (1) thru/or either of (17) at the head of a shaft.

[0028]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the head of a golf club and golf club of this invention are explained to a detail based on the suitable example shown in an accompanying drawing.

[0029] Drawing 1 , drawing 2 , and drawing 3 are the front views, top views, and left side views showing the example of the head of the golf club of this invention, respectively, and drawing 4 is an A-A line sectional view in drawing 2 . Head (only henceforth "head") 1a of the golf club of this invention shown in these drawings constitutes the wood mentioned above, and consists of a metal head body 2 and a metal covering device 5.

[0030] The head body 2 comes in one to form in the transverse plane the body section 3 which has the face (face) 31 which hits a golf ball, and the shaft connection (hosel) 4 for connecting with the shaft 15 of a golf club by the approach of mentioning later preferably.

[0031] As shown in drawing 4, the interior of the body section 3 is hollow, it is in the condition which joined the covering device material 5 mentioned later, and the closeout space 7 is formed in the interior of head 1a.

[0032] Moreover, the hole 41 for inserting a shaft 15 is formed in the shaft connection 4. A shaft 15 is inserted in this hole 41, it pastes up with adhesives if needed, and a shaft 15 and head 1a are fixed.

[0033] In head 1a of this invention, since the body section 3 and the shaft connection 4 are formed in one, there are few components mark and it assembles, and while manufacture is easy and a manufacturing cost is also cheap, there is no transfer loss of the force between the shaft connection 4 and the body section 3, and, therefore, improvement in the flight distance of a golf ball can be aimed at.

[0034] The covering device 5 is joined so that the centrum of this body section 3 may be covered in the upper part of the body section 3. As shown in drawing 4, the joint 6 of the body section 3 and a covering device 5 has the level difference which can fit in mutually as a means to increase the plane-of-composition product. Thereby, the bonding strength of the body section 3 and a covering device 5 increases, and even when the impact at the time of hitting a golf ball is added, while omission from the body section 3 of the covering device 5 by exfoliation of a joint 6 etc. are prevented certainly, the transmission efficiency of the force to a golf ball also improves, and it contributes to improvement in flight distance.

[0035] In addition, as a means to increase the plane-of-composition product of a joint 6, what kind of thing is sufficient not only as a level difference like a graphic display but for example, a concavo-convex configuration, the inclined plane which may be stuck mutually, or a bow side etc.

[0036] Moreover, in the example of a graphic display, although a means (level difference) to increase the plane-of-composition product of a joint 6 is formed over the perimeter of the rim section of a covering device 5, it may be formed in a part of rim section of a covering device 5.

[0037] or [ in addition, / that the boundary of a joint 6 becomes indefinite when it joins together by sintering which mentions a joint 6 later ] -- or it may disappear

[0038] Next, the component of each part in head 1a is explained.

[0039] Although the head body 2 and a covering device 5 can be constituted from various metallic materials, such as aluminum alloys, such as iron system alloys, such as carbon steel and stainless steel, and duralumin, respectively, as for especially these, it is desirable to consist of alloys (Ti alloy) containing Ti or Ti.

[0040] Ti or Ti alloy is lightweight, and is high intensity and a high degree of hardness, and it is hard to produce deformation and breakage and it has the advantage of excelling in endurance and corrosion resistance while it is rich in repulsive force when a face 31 hits a ball and contributing to improvement in flight distance.

[0041] In the case of Ti alloy, especially the content of Ti in this alloy is not limited, but it is desirable that it is more than 50wt%, and it is more desirable that it is more than 65wt%.

[0042] As elements other than Ti which constitutes Ti alloy, Fe, Co, nickel, Cr, Pd, Zr, aluminum, V, Mo, Cu, Ag, Au, W, Sn, Mn, Si, Ta, Nb, etc. are mentioned, and 1 of sorts of these and two sorts or more can be contained, for example. According to the various objects, such as an improvement of chemical property, such as adjustment of physical characteristics, such as reinforcement (rigidity), a degree of hardness, and elasticity (toughness), and corrosion-resistant improvement, and an improvement of manufacture conditions, as for these, the element and addition are determined suitably. For example, in case the head body 2 is manufactured by the metal powder injection-molding method mentioned later, addition of Fe, Co, nickel, aluminum, Pd, Mn, Cu, Ag, etc. has the effectiveness of lowering sintering temperature.

[0043] In said Ti or Ti alloy, C, O, N, etc. may be contained positively or unescapable. These contents are preferably made into N:0.01 - 0.9wt% O:0.02 - 1.0wt% C:0.01 - 0.8wt%.

[0044] Moreover, as for the sum total content of C, O, and N, it is desirable that it is about 0.06-2.5wt%, and it is more desirable that it is about 0.1-1.5wt%.

[0045] The inclination for the reinforcement to fall depending on the basic presentation of the metallic material which constitutes the head body 2 if there are too few each content or sum total contents of C,

O, and N, and for the ductility of a metallic material to fall if many [ too ] is shown.

[0046] Although especially the degree of hardness of the face 31 of the head body 2 is not limited, it is desirable that Vickers hardness Hv is 180 to about 400, and it is more desirable that it is 250 to about 380. With such a degree of hardness, the effectiveness mentioned above is further demonstrated by validity.

[0047] Moreover, as for the void content of the hole of the metallic material which constitutes the head body 2, it is desirable that it is less than [ 5.0 vol% ], and it is more desirable that it is about 0.5-3.5 vol%. When a void content is too high, the mechanical property of a metallic material especially reinforcement, and ductility (toughness) may fall, and corrosion resistance may also fall.

[0048] In addition, although you may differ even if the component of the head body 2 and the component of the covering device material 5 are the same, as for these, it is desirable to consist of same ingredient or an ingredient (for the metal used as the bases to be an equal in the case of an alloy) of the same kind. Thereby, the bonding strength of the head body 2 and the covering device material 5 becomes higher.

[0049] Now, it is desirable powder-metallurgy processing and that the head body 2 which was stated above, and especially the covering device material 5 are manufactured by the metal powder injection-molding method (MIM: Metal Injection Molding). Hereafter, this metal powder injection-molding method is explained.

[0050] [1] Prepare the metaled metal powder (for example, Ti or Ti alloy mentioned later) and the binding material (organic binder) which constitute the head body 2, knead these with a kneading machine, and obtain a kneading object (compound).

[0051] Especially the mean particle diameter of metal powder is usually 5-75 micrometers, although not limited. Extent is desirable and it is 10-50 micrometers. Extent is more desirable.

[0052] On the other hand, as a binding material, one sort in various thermoplastics, such as styrene resin, such as acrylic resin, such as polyolefines, such as polyethylene, polypropylene, and an ethylene-vinylacetate copolymer, polymethylmethacrylate, and poly butyl methacrylate, and polystyrene, a polyvinyl chloride, a polyamide, polyester, polyethers, or these copolymers, various waxes, paraffin, etc. or two sorts or more can be mixed and used, for example.

[0053] As for the addition in the kneading object of such a binding material, about 3-20wt% is desirable, and about 4-13wt% is more desirable. When there are too few additions of binding material, the inclination for the fluidity at the time of shaping to become scarce, for contraction at the time of injection molding calcinating impossible or the Plastic solid acquired by injection molding by becoming difficult when many [ the presentation of a moldings became uneven and / too ] to increase, and for dimensional accuracy to fall, and for a void content and the amount of C to increase is shown.

[0054] In addition, on the occasion of kneading, various additives other than said metal powder and binding material, such as a plasticizer, lubricant, an antioxidant, a cleaning accelerator, and a surfactant, can be added if needed.

[0055] As an example of kneading conditions, kneading temperature can be as about ordinary temperature -150 degree C, and mixing time is about 60 - 180 minutes.

[0056] [2] Using the pellet corned from the kneading object or this kneading object obtained at the process of the above [1], injection mold with an injection molding machine and manufacture the Plastic solid of the configuration of the head body 2. In addition, let the dimension of a Plastic solid, especially the bore of a hole 41 or the holes 33-35 for weight insertion mentioned later be the dimensions in consideration of contraction by next baking.

[0057] this time -- as a process condition -- material temperature -- desirable -- 130-170 degrees C -- more -- desirable -- about 150-160 degrees C and an injection pressure -- 300 - 600 kgf/cm<sup>2</sup> extent -- more -- desirable -- 300 - 400 kgf/cm<sup>2</sup> Extent and 5-50 degrees C of die temperatures are more preferably made into about 10-20 degrees C.

[0058] [3] Moreover, manufacture the Plastic solid of a covering device 5 by said process [1] and the same approach as [2].

[0059] [4] Next, assemble the Plastic solid of the head body 2 and the Plastic solid of a covering device

5 which were acquired at each above-mentioned process so that the level differences of those joints 6 may fit in.

[0060] In addition, to each of the Plastic solid of the head body 2, and the Plastic solid of a covering device 5, this assembly may be performed, after performing the following process [5] (debinder processing).

[0061] [5] Perform debinder processing to the Plastic solid of the assembled head body 2, and the Plastic solid of a covering device 5. As this debinder processing, it is made by heat-treating under a non-oxidizing atmosphere, for example, a vacuum, or a reduced pressure condition (for example,  $1 \times 10^{-1}$  -  $1 \times 10^{-6}$  Torr).

[0062] In this case, as heat treatment conditions, it may be about 12 - 18 hours at the temperature of about 60-550 degrees C more preferably with the temperature of about 50-650 degrees C for about 8 to 72 hours.

[0063] In addition, this debinder processing (cleaning processing) may be performed by making the specific component in a binder eluted using a predetermined solvent (a liquid, gas).

[0064] Moreover, this process [3] may be skipped.

[0065] [6] Next, calcinate at a furnace the Plastic solid of the head body 2 which has fitted in mutually, and the Plastic solid of a covering device 5, and manufacture a metal sintered compact. baking -- 1 time -- or it can carry out twice or more.

[0066] Although baking conditions are suitably determined according to the metal presentation of a Plastic solid etc., in the case of Ti or Ti alloy, they are more preferably made into about 15 - 18 hours at the temperature of about 500-1350 degrees C with the temperature of about 400-1400 degrees C for about 10 to 26 hours. In this case, a firing environments should just be among inert gas, such as argon gas and nitrogen gas, and other reducing atmospheres under a non-oxidizing atmosphere, i.e., a vacuum, or a reduced pressure condition (for example,  $1 \times 10^{-2}$  -  $1 \times 10^{-6}$  Torr).

[0067] While the Plastic solid of the head body 2 and the Plastic solid of a covering device 5 turn into a metal sintered compact by this baking, the joint 6 of the head body 2 and a covering device 5 joins together by sintering. Association by this sintering is dramatically firm compared with welding etc.

[0068] [7] Perform surface treatment, such as polish of shot blasting, honing, etc., etching, wet plating, vacuum evaporatio, ion plating, sputtering, CVD, and thermal spraying, to the front face of the obtained metal sintered compact, especially the front face of a face 31 if needed.

[0069] The head body 2 which consists of a metal sintered compact is acquired through each above process.

[0070] Although it is necessary to conquer problems, such as embrittlement by oxygen, nitrogen, etc. which react at the time of casting, a casting defect, and fluidity, to form the head body 2 according to casting According to the above-mentioned metal powder injection-molding method, there is such no problem. Again Even if a configuration is complicated and detailed, it can really fabricate, and the thing of high quality can be manufactured with the easily and sufficient yield with high intensity, and dimensional accuracy, especially the dimensional accuracy of the bore of a hole 41 or the holes 33-35 for weight insertion mentioned later are also high.

[0071] Especially, according to the metal powder injection-molding method, compared with a lost wax process or general powder-metallurgy processing, there are few pinholes and holes and they can acquire the head body 2 of an ingredient with a more large consistency.

[0072] Moreover, there is also an advantage that physical conditions, such as conditions about holes, such as a presentation (especially contents, such as O, C, and N) of the metallic material which constitutes the head body 2, a diameter of a hole, and a void content, a degree of hardness of a face 31, and elasticity, etc. can be set as a request by adjustment of the class of binding material, an addition, the conditions of debinder processing, baking conditions, etc.

[0073] And since these can be simultaneously combined by the joint 6 in case the head body 2 and the Plastic solid of a covering device 5 are sintered, compared with the case where the head body 2 and a covering device 5 are separately joined by approaches, such as welding, there are few routing counters and there is an advantage that manufacture is easy.

[0074] Moreover, by the metal powder injection-molding method, by selection of shaping metal mold, since a complicated and detailed configuration can also be formed, a pattern, an alphabetic character, a notation, etc. can be formed in the front face of the head body 2 freely and easily, for example.

[0075] The cross-section front view in which drawing 5 shows other examples of the head of this invention, and drawing 6 are the top views showing the condition of having removed the covering device of the head shown in drawing 5. As for head 1b shown in these drawings, the internal structure of a head differs from said head 1a. Hereafter, a point of difference with head 1a is explained, and the explanation is omitted about the same matter.

[0076] The rib 9 which is prolonged from the background of a face 31 in back (a face 31 and direction to estrange), and is located on the center line 32 of a face 31 is formed in the interior of head 1a. This rib 9 joins the rib 93 set up almost vertically towards the upper part from the internal base of the body section 3, and the rib 95 set up almost vertically towards the lower part from the internal top face of a covering device 5 by those abutting surfaces 97.

[0077] With this rib 9, the interior of head 1b is divided in two closeout space 71 and 72.

[0078] In addition, ribs 93 and 95 are formed in one with the body section 3 and a covering device 5, respectively.

[0079] Moreover, as for the abutting surface 97 of a rib 9, being combined by sintering is desirable like a joint 6. Thereby, the bond strength of an abutting surface 97 improves. In addition, a means to increase a plane-of-composition product like a level difference or a concavo-convex configuration, for example may be established also to the abutting surface 97.

[0080] The width of face is increasing gradually the edge by the side of the face 31 of a rib 9 toward a face 31, and the width of face is increasing gradually similarly the face 31 of a rib 9, and the edge of an opposite hand toward back.

[0081] While the reinforcement effectiveness arises and the mechanical strength of head 1b, especially the reinforcement of a face 31 increase by forming such a rib 9, the sweet spot in a face 31 can be made large. Therefore, improvement in the flight distance of a golf ball can be aimed at, and the directivity of a jump can be controlled more to accuracy.

[0082] Moreover, the head body 2 of head 1b is equipped with weight (balancer) 8. In the example of a graphic display, the hole 33 for weight insertion is formed near the edge of the face 31 of a rib 9, and an opposite hand, and weight 8 is inserted in this hole 33. Thereby, weight 8 is located in the back center section of head 1b.

[0083] The cross section is the member of the shape of a rod which makes a round shape, and, as for the weight 8 in this example, the hole 33 is also making the configuration (circular) corresponding to it. In addition, although any of a solid member and a hollow member are sufficient as weight 8, its solid member is more desirable.

[0084] By installation of such weight 8, the center-of-gravity location of head 1b can be moved back (direction estranged from a face 31), and the sweet spot in a face 31 can be made large.

[0085] As for the specific gravity of weight 8, it is desirable that it is size, and it is more more desirable than the specific gravity of the metallic material which constitutes head 1b, especially the metallic material which constitutes the head body 2 that they are about 1.1 to 4.5 times of the specific gravity of the metallic material which constitutes the head body 2. Thereby, the center-of-gravity location of the head 1 whole can be set up or adjusted effectively.

[0086] The alloy with which various metallic materials are used suitably and with which they are mainly concerned with W (tungsten) or W especially as an ingredient which constitutes weight 8 is desirable.

[0087] Moreover, as a metallic material of others which constitute weight, carbon steel, stainless steel, Cu, Mn, Mo, etc. are mentioned, for example. Said W or W can also be used for these combining the alloy with which it is mainly concerned.

[0088] In addition, although especially the manufacture approach of weight 8 is not limited, it can be manufactured by the metal powder injection-molding method like said head body 2.

[0089] Although such a manufacture approach of head 1b is the same as the approach (process [1] - [7]) fundamentally mentioned above, the following points differ.



[0090] That is, before weight 8 (or the Plastic solid) assembles the head body 2 and a covering device 5, it is beforehand inserted into the hole 33.

[0091] Moreover, when a Plastic solid is calcinated (process [6]), it is combined by sintering, and a rib 93 and a rib 95 are combined and abutting-surface 97 comrades of a rib 9 as well as a joint 6 are unified. Thereby, the rigidity of the whole head 1b can also increase and the head body 2 and a covering device 5 can transmit impulse force to a golf ball effectively while it will be combined with a joint 6 and a rib 9 and such bond strength increases further.

[0092] The cross-section front view in which drawing 7 shows other examples of the head of this invention, and drawing 8 are the top views showing the condition of having removed the covering device of the head shown in drawing 7. As for head 1c shown in these drawings, the internal structure of a head differs from said head 1a. Hereafter, a point of difference with head 1a is explained, and the explanation is omitted about the same matter.

[0093] The ribs 9, 10, and 11 of plurality (three pieces) prolonged from the background of a face 31 in back (a face 31 and direction to estrange) are formed in the interior of head 1c. A rib 9 is located on the center line 32 of a face 31, and ribs 10 and 11 are arranged mostly at the symmetry at the both-sides section of a rib 9. In this case, the width of face of ribs 10 and 11 is narrower than the width of face of a rib 9.

[0094] A rib 9 joins the rib 93 set up almost vertically towards the upper part from the internal base of the body section 3, and the rib 95 set up almost vertically towards the lower part from the internal top face of a covering device 5 by those abutting surfaces 97.

[0095] Moreover, a rib 9, the ribs 103 and 113 similarly set up almost vertically towards the upper part from the internal base of the body section 3, respectively, and the ribs 105 and 115 set up almost vertically towards the lower part from the internal top face of a covering device 5 are joined by those abutting surfaces 107 and 117 also about ribs 10 and 11.

[0096] With these three ribs 9-11, the interior of head 1c is divided in four closeout space 73, 74, 75, and 76.

[0097] In addition, a rib 93,103,113 is formed in one with the body section 3, and the rib 95,105,115 is formed in one with the covering device 5.

[0098] Moreover, as for the abutting surface 97,107,117 of each ribs 9-11, being combined by sintering is desirable like a joint 6 respectively. Thereby, the bond strength of an abutting surface 97,107,117 improves. In addition, a means to increase a plane-of-composition product like a level difference or a concavo-convex configuration, for example may be established also to the abutting surface 97,107,117.

[0099] The width of face is increasing gradually the edge by the side of the face 31 of a rib 9 toward a face 31, and the width of face is increasing gradually similarly the face 31 of a rib 9, and the edge of an opposite hand toward back.

[0100] While the reinforcement effectiveness arises and the mechanical strength of head 1c, especially the reinforcement of a face 31 increase by forming the above ribs 9-11, the sweet spot in a face 31 can be made large. Therefore, improvement in the flight distance of a golf ball can be aimed at, and the directivity of a jump can be controlled more to accuracy.

[0101] Moreover, the head body 2 of head 1c is equipped with three weights (balancer) 8, 81, and 82. In the example of a graphic display, the holes 33, 34, and 35 for weight insertion are formed in three near the edge by the side of the face 31 of a rib 9, and near the edge of an opposite hand and the face 31 of a rib 10, and near the edge by the side of the face 31 of a rib 11, and weights 8, 81, and 82 are inserted in them in these holes 33-35, respectively. Thereby, weight 8 is located in the back center section of head 1c, and weights 81 and 82 are located in the background both-sides edge of the face 31 of head 1c.

[0102] The cross section is the member of the shape of a rod which makes a round shape, and, as for the weights 8, 81, and 82 in this example, holes 33-34 are also making the configuration (circular) corresponding to it, respectively. In this case, compared with weight 8, as for weights 81 and 82, that weight is set up small. In addition, respectively, although any of a solid member and a hollow member are sufficient as weights 8, 81, and 82, its solid member is more desirable.

[0103] By installation of such weight 8, the center-of-gravity location of head 1c can be moved back

(direction estranged from a face 31), and the sweet spot in a face 31 can be made large. Moreover, since the increase of the inertia of the whole head 1c at the time of swinging a golf club and stability improve by installation of weights 81 and 82, the accuracy of the directivity of a jump improves more.

[0104] About the specific gravity of weights 8, 81, and 82, a component, and the manufacture approach, it is the same as explanation of said head 1b described.

[0105] Although such a manufacture approach of head 1c is the same as the approach (process [1] - [7]) fundamentally mentioned above, the following points differ.

[0106] That is, before weights 8, 81, and 82 (or those Plastic solids) assemble the head body 2 and a covering device 5, they are beforehand inserted into the holes 33 and 34 and 35.

[0107] Moreover, when a Plastic solid is calcinated (process [6]), each [ of ribs 9, 10, and 11 / abutting-surface 97,107,117 ] are combined by sintering like a joint 6. Thereby, the rigidity of the whole head 1c can also increase and the head body 2 and a covering device 5 can transmit impulse force to a golf ball effectively while it will be combined with a joint 6 and ribs 9, 10, and 11 and such bond strength increases further.

[0108] The golf club (wood) of this invention comes to equip the heads 1a, 1b, or 1c which were described above at the head of a shaft 15. The grip (not shown) is formed in the end face section of a shaft 15.

[0109] As mentioned above, although each example of a graphic display of the head of a golf club and golf club of this invention was explained, this invention is not limited to these.

[0110] For example, the configuration of the head body 2, structure, especially the internal structure of the head body 2 are not limited to the thing of a graphic display, for example, the thing of arbitration is possible for the existence of a rib, and the formation pattern of a rib.

[0111] Moreover, the joint 6 of the head body 2 and a covering device 5 may be a mere flat-surface configuration, and junction of the head body 2 and a covering device 5 may be further made by other approaches, such as welding, brazing and soldering, and adhesives adhesion.

[0112] What [ not only ] divides the inside of the head body 2 to two or more closeout space but each space seems moreover, to open for free passage 1 or two or more ribs which are formed in the interior of the head body 2. For example, everything but a tabular thing may be cylindrical or a rib by two-dimensional [ like ] or the three-dimensional structure object, although it crossed.

[0113] Moreover, the cross-section configuration of weights 8, 81, and 82 may not be restricted circularly, respectively, for example, the thing of what kind of configurations, such as a polygon of fanning, such as a semicircle, an ellipse form, a triangle, a square, a hexagon, etc., is sufficient as it. Moreover, weights 8, 81, and 82 are not limited to a rod-like thing. And the same is said of the configuration of holes 33, 34, and 35. Moreover, the number of installation or installation part of weight are not limited to the thing of a graphic display, either.

[0114] Moreover, in this invention, a golf club is not limited to above-mentioned wood, but can also be applied to the thing of other classes, such as an iron and a putter.

[0115]

[Effect of the Invention] As stated above, even if it has a complicated and detailed configuration by consisting of metal members manufactured by the metal powder injection-molding method according to this invention, it can really fabricate easily, and therefore, the degree of freedom of a configuration is large and the width of face of a design is wide. Moreover, the head of high quality can be manufactured with the easily and sufficient yield with high intensity, and the dimensional accuracy of each part is also high.

[0116] When the body section and a shaft connection are really fabricated, there are few components mark and it assembles, and while manufacture is easy and a manufacturing cost is also cheap, there is no transfer loss of the force between a shaft connection and the body section, and, therefore, improvement in the flight distance of a golf ball can be aimed at.

[0117] Moreover, in this invention, in the baking process of the Plastic solid in the metal powder injection-molding method, a joint can be sintered simultaneously and it can join together, and in this case, while manufacture is easy, bonding strength is also more high [ there are few routing counters

compared with the case where it joins by approaches, such as welding, separately, and ].

[0118] Moreover, when it has a means by which a joint increases a plane-of-composition product, bonding strength increases further and balking at the time of an impact being added etc. is prevented certainly.

[0119] Moreover, when a rib is prepared, the mechanical strength of a head increases and the size of the repulsive force in a face or a sweet spot can be adjusted.

[0120] Moreover, when weight is installed, while being able to adjust the center-of-gravity location and balance of a head and being able to adjust the size of the sweet spot in a face according to the installation location etc. (it is especially made large), the stability of the head at the time of swinging a golf club improves.

[0121] Since it is such, it contributes to improvement in the flight distance of a golf ball, and improvement in the accuracy of the directivity of a jump.

[0122] In addition, since a head body etc. is manufactured by the metal powder injection-molding method, a rib, the hole for installing weight, etc. can be manufactured with dimensional accuracy easily for the configuration of arbitration, and sufficient, and the width of face of a design is wide.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-146404

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 3 B 53/04  
53/06

識別記号

F I

A 6 3 B 53/04  
53/06

B

B

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-308386

(22) 出願日 平成8年(1996)11月19日

(71) 出願人 594017374

株式会社インジェックス

長野県諏訪市湖岸通り1丁目18番12号

(72) 発明者 下平 賢一

長野県諏訪市湖岸通り一丁目18番12号 株  
式会社インジェックス内

(72) 発明者 林 純一

長野県諏訪市湖岸通り一丁目18番12号 株  
式会社インジェックス内

(72) 発明者 加藤 勝

長野県諏訪市湖岸通り一丁目18番12号 株  
式会社インジェックス内

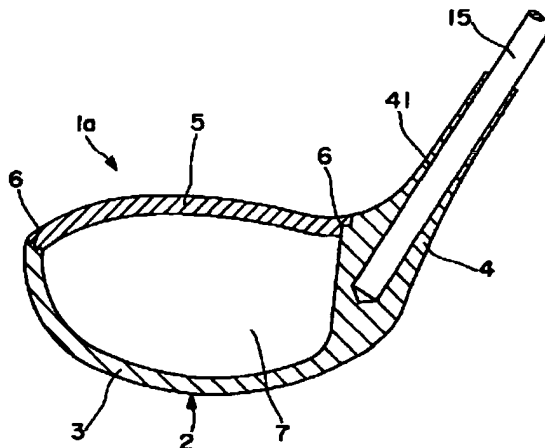
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブのヘッドおよびゴルフクラブ

(57) 【要約】

【課題】 組み立て、製造が容易であり、形状の自由度が大きく、また、ゴルフボールを打った際の飛距離と方向性の向上に寄与するゴルフクラブのヘッドを提供すること。

【解決手段】 本発明のゴルフクラブのヘッド1aは、金属製のヘッド本体2と、金属製の蓋部5とで構成されている。ヘッド本体2は、その正面にゴルフボールを打つ打面を有する本体部3と、ゴルフクラブのシャフト15と接続するためのシャフト接続部(ホーゼル)4とを、好ましくは金属粉末射出成形方により一体的に形成してなるものである。本体部3と蓋部5との接合部6は、その接合面積を増大させる手段として、互いに嵌合し得る段差を有している。この接合部6は、好ましくは焼結により結合されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゴルフボールの打面を有するゴルフクラブのヘッドであって、  
金属粉末射出成形法により製造された複数の金属製部材を接合してなることを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

【請求項2】 前記金属製部材同士の接合部が焼結により結合している請求項1に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項3】 前記接合部は、接合面積を増大させる手段を有している請求項2に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項4】 前記接合面積を増大させる手段は、段差である請求項3に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項5】 ゴルフボールの打面を有する本体部と、シャフトと接続されるシャフト接続部とを、金属粉末射出成形法により一体成形してなることを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

【請求項6】 ゴルフボールの打面を有する本体部と、シャフトと接続されるシャフト接続部と、前記本体部の上部に位置する蓋部とを有し、  
少なくとも前記本体部と前記シャフト接続部とが、金属粉末射出成形法により一体成形されていることを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

【請求項7】 前記本体部と前記蓋部との接合部が焼結により結合している請求項6に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項8】 前記接合部は、接合面積を増大させる手段を有している請求項7に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項9】 前記接合面積を増大させる手段は、段差である請求項8に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項10】 ヘッドの内部に少なくとも1つの閉鎖空間が形成されている請求項1ないし9のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項11】 前記打面の裏側から前記打面と離間する方向に延びる少なくとも1つのリブを有する請求項1ないし10のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項12】 前記打面の裏側から前記打面と離間する方向に延び、前記打面の中心線上に位置するリブを有する請求項1ないし10のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項13】 少なくとも1つの重りが設置されている請求項1ないし12のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項14】 前記リブの端部付近に重りが設置されている請求項11または12に記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項15】 前記重りの比重は、ヘッドを構成する金属の比重より大である請求項13または14に記載の

ゴルフクラブのヘッド。

【請求項16】 ヘッドの主要部がTiまたはTiを含む合金で構成されている請求項1ないし15のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項17】 ドライバーまたはフェアウェイウッドのヘッドである請求項1ないし16のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【請求項18】 シャフトの先端に請求項1ないし17のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッドを装着してなることを特徴とするゴルフクラブ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゴルフクラブのヘッドおよび該ヘッドを備えたゴルフクラブに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ゴルフクラブのヘッドは、その打面でゴルフボールを打った際、ゴルフボールへより確実に力を伝達できるように設計されている。例えば、ティーグラウンドで使用するドライバーや、パフィー、クリークのようなフェアウェイウッド（これらを総称して「ウッド」という）に対しては、ゴルフボールの飛距離ができるだけ長いことおよび飛びの方向性が正確であることが要求される。

【0003】このような要求を満足するものとして、いわゆるメタルウッドと呼ばれる中空の金属製のウッドが普及している。特に、近年では、軽量でかつ高強度であるという利点を有するTiまたはTi合金によるウッドが開発されている。

【0004】図9に従来のメタルウッドのヘッドの構造を示す。従来のメタルウッドのヘッド100は、鑄造法やロストワックス法により製造された本体部101、シャフト接続部（ホーゼル）102および蓋部103の3つの部材で構成されており、これらを溶接により接合して組み立てていた。

【0005】しかしながら、このような従来のヘッド100では、構成部品の点数が多いことや、溶接工程を必要とすることから、組み立て作業に手間がかかるとともに、製造コストが増大するという欠点がある。

【0006】さらに、ゴルフボールの打面を有する本体部101と、ヘッドを支持するヘッド接続部（ホーゼル）102とが、別体で構成されているため、それらの間における力の伝達にロスが生じ、ゴルフボールの飛距離の向上の妨げとなっているという問題もある。

【0007】また、ヘッドの各構成部品の製造法上の問題等から、ヘッドの形状、構造、特にヘッドの内部構造を複雑な形状、構造にすることができず、設計の幅が狭いという欠点もある。この欠点から、打面の硬度、強度や、打面におけるスイートスポットの広さ、ヘッドの重心位置等の調整、設定を容易に行うことができなかった。

た。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、組み立て、製造が容易であり、形状の自由度が大きく、また、ゴルフボールを打った際の飛距離と方向性の向上に寄与するゴルフクラブのヘッドおよび該ヘッドを備えたゴルフクラブを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(18)の本発明により達成される。

【0010】(1) ゴルフボールの打面を有するゴルフクラブのヘッドであって、金属粉末射出成形法により製造された複数の金属製部材を接合してなることを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

【0011】(2) 前記金属製部材同士の接合部が焼結により結合している上記(1)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0012】(3) 前記接合部は、接合面積を増大させる手段を有している上記(2)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0013】(4) 前記接合面積を増大させる手段は、段差である上記(3)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0014】(5) ゴルフボールの打面を有する本体部と、シャフトと接続されるシャフト接続部とを、金属粉末射出成形法により一体成形してなることを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

【0015】(6) ゴルフボールの打面を有する本体部と、シャフトと接続されるシャフト接続部と、前記本体部の上部に位置する蓋部とを有し、少なくとも前記本体部と前記シャフト接続部とが、金属粉末射出成形法により一体成形されていることを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

【0016】(7) 前記本体部と前記蓋部との接合部が焼結により結合している上記(6)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0017】(8) 前記接合部は、接合面積を増大させる手段を有している上記(7)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0018】(9) 前記接合面積を増大させる手段は、段差である上記(8)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0019】(10) ヘッドの内部に少なくとも1つの閉鎖空間が形成されている上記(1)ないし(9)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【0020】(11) 前記打面の裏側から前記打面と離間する方向に延びる少なくとも1つのリブを有する上記(1)ないし(10)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【0021】(12) 前記打面の裏側から前記打面と離

10

間する方向に延び、前記打面の中心線上に位置するリブを有する上記(1)ないし(10)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【0022】(13) 少なくとも1つの重りが設置されている上記(1)ないし(12)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【0023】(14) 前記リブの端部付近に重りが設置されている上記(11)または(12)に記載のゴルフクラブのヘッド。

10

【0024】(15) 前記重りの比重は、ヘッドを構成する金属の比重より大である上記(13)または(14)に記載のゴルフクラブのヘッド。

【0025】(16) ヘッドの主要部がTiまたはTiを含む合金で構成されている上記(1)ないし(15)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

【0026】(17) ドライバーまたはフェアウェイウッドのヘッドである上記(1)ないし(16)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッド。

20

【0027】(18) シャフトの先端に上記(1)ないし(17)のいずれかに記載のゴルフクラブのヘッドを装着してなることを特徴とするゴルフクラブ。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明のゴルフクラブのヘッドおよびゴルフクラブを添付図面に示す好適実施例に基づいて詳細に説明する。

【0029】図1、図2および図3は、それぞれ、本発明のゴルフクラブのヘッドの実施例を示す正面図、平面図および左側面図であり、図4は、図2中のA-A線断面図である。これらの図に示す本発明のゴルフクラブのヘッド(以下単に「ヘッド」と言う)1aは、前述したウッドを構成するものであり、金属製のヘッド本体2と、金属製の蓋部5とで構成されている。

【0030】ヘッド本体2は、その正面にゴルフボールを打つ打面(フェース)31を有する本体部3と、ゴルフクラブのシャフト15と接続するためのシャフト接続部(ホーゼル)4とを、好ましくは後述する方法で一体的に形成してなるものである。

【0031】図4に示すように、本体部3の内部は、中空であり、後述する蓋部材5を接合した状態で、ヘッド1aの内部に、閉鎖空間7が形成される。

【0032】また、シャフト接続部4には、シャフト15を嵌入するための穴41が形成されている。この穴41内にシャフト15が嵌入され、必要に応じ接着剤により接着されて、シャフト15とヘッド1aとが固定される。

【0033】本発明のヘッド1aでは、本体部3とシャフト接続部4とが一体的に形成されているため、部品点数が少なく、組み立て、製造が容易であり、製造コストも安価であるとともに、シャフト接続部4と本体部3との間における力の伝達ロスがなく、よって、ゴルフボー

50

ルの飛距離の向上が図れる。

【0034】蓋部5は、本体部3の上部に該本体部3の中空部を覆うように接合されている。図4に示すように、本体部3と蓋部5との接合部6は、その接合面積を増大させる手段として、互いに嵌合し得る段差を有している。これにより、本体部3と蓋部5との接合強度が高まり、ゴルフボールを打った際の衝撃が加わった場合でも、接合部6の剥離等による蓋部5の本体部3からの脱落等が確実に防止されるとともに、ゴルフボールへの力の伝達効率も向上し、飛距離の向上に寄与する。

【0035】なお、接合部6の接合面積を増大させる手段としては、図示のような段差に限らず、例えば、凹凸形状、互いに密着し得る傾斜面または湾曲面等、いかなるものでもよい。

【0036】また、図示の例では、接合部6の接合面積を増大させる手段（段差）は、蓋部5の外縁部の全周にわたって形成されているが、蓋部5の外縁部の一部に形成されていてもよい。

【0037】なお、接合部6を後述するような焼結により結合した場合、接合部6の境界は、不明確となるかまたは消滅することがある。

【0038】次に、ヘッド1aにおける各部の構成材料について説明する。

【0039】ヘッド本体2および蓋部5は、それぞれ、例えば炭素鋼、ステンレス鋼等の鉄系合金、ジュラルミン等のアルミニウム合金等、種々の金属材料で構成することができるが、特に、これらは、TiまたはTiを含む合金（Ti合金）で構成されているのが好ましい。

【0040】TiまたはTi合金は、軽量でかつ高強度、高硬度であり、打面31でボールを打った時の反発力に富み、飛距離の向上に寄与するとともに、変形や破損が生じ難く、耐久性、耐食性に優れているという利点がある。

【0041】Ti合金の場合、該合金中のTiの含有量は、特に限定されないが、50wt%以上であるのが好ましく、65wt%以上であるのがより好ましい。

【0042】Ti合金を構成するTi以外の元素としては、例えば、Fe、Co、Ni、Cr、Pd、Zr、Al、V、Mo、Cu、Ag、Au、W、Sn、Mn、Si、Ta、Nb等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を含有することができる。これらは、例えば、強度（剛性）、硬度、弾性（靱性）等の物理的特性の調整、耐食性向上等の化学的特性の改善、製造条件の改善等、種々の目的に応じてその元素や添加量が適宜決定される。例えば、後述する金属粉末射出成形法によりヘッド本体2を製造する際、Fe、Co、Ni、Al、Pd、Mn、Cu、Ag等の添加は、焼結温度を下げる効果を有する。

【0043】前記TiまたはTi合金中には、C、O、N等が積極的にまたは不可避免的に含まれていてもよい。

これらの含有量は、好ましくはC：0.01～0.8wt%、O：0.02～1.0wt%、N：0.01～0.9wt%とされる。

【0044】また、C、OおよびNの合計含有量は、0.06～2.5wt%程度であるのが好ましく、0.1～1.5wt%程度であるのがより好ましい。

【0045】C、O、Nの各含有量または合計含有量が少な過ぎると、ヘッド本体2を構成する金属材料の基本組成によっては、その強度が低下し、また、多過ぎると、金属材料の延性が低下する傾向を示す。

【0046】ヘッド本体2の打面31の硬度は、特に限定されないが、ビッカース硬度Hvが180～400程度であるのが好ましく、250～380程度であるのがより好ましい。このような硬度であれば、前述した効果がより一層有効に発揮される。

【0047】また、ヘッド本体2を構成する金属材料の空孔の空孔率は、5.0 vol%以下であるのが好ましく、0.5～3.5 vol%程度であるのがより好ましい。空孔率が高すぎると、金属材料の機械的特性、特に強度および延性（靱性）が低下し、また、耐食性も低下することがある。

【0048】なお、ヘッド本体2の構成材料と蓋部材5の構成材料とは、同一でも異なってもよいが、これらは同一の材料または同種の材料（例えば、合金の場合、その基本となる金属が等しいもの）で構成されているのが好ましい。これにより、ヘッド本体2と蓋部材5との接合強度がより高くなる。

【0049】さて、以上に述べたようなヘッド本体2や蓋部材5は、粉末冶金法、特に、金属粉末射出成形法（MIM：Metal Injection Molding）により製造されたものであるのが好ましい。以下、この金属粉末射出成形法について説明する。

【0050】〔1〕ヘッド本体2を構成する金属の金属粉末（例えば後述するTiまたはTi合金）と結合材（有機バインダー）とを用意し、これらを混練機により混練し、混練物（コンパウンド）を得る。

【0051】金属粉末の平均粒径は、特に限定されないが、通常、5～75μm程度が好ましく、10～50μm程度がより好ましい。

【0052】一方、結合材としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体などのポリオレフィン、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート等のアクリル系樹脂、ポリスチレン等のスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリエステル、ポリエーテル、または、これらの共重合体等の各種熱可塑性樹脂や、各種ワックス、パラフィン等のうちの1種または2種以上を混合して用いることができる。

【0053】このような結合材の混練物中の添加量は、3～20wt%程度が好ましく、4～13wt%程度がより

好ましい。結合材の添加量が少な過ぎると、成形時ににおける流動性が乏しくなり、射出成形が不能または困難となるか、あるいは成形物の組成が不均一となり、また、多過ぎると、射出成形により得られた成形体を焼成した際の収縮率が増大し、寸法精度が低下し、また、空孔率やC量が増大する傾向を示す。

【0054】なお、混練に際しては、前記金属粉末および結合材の他に、例えば、可塑剤、潤滑剤、酸化防止剤、脱脂促進剤、界面活性剤等の各種添加物を必要に応じて添加することができる。

【0055】混練条件の一例としては、混練温度が常温～150℃程度、混練時間が60～180分程度とすることができる。

【0056】〔2〕 前記〔1〕の工程で得られた混練物または該混練物より造粒されたペレット等を用いて、射出成形機により射出成形し、ヘッド本体2の形状の成形体を製造する。なお、成形体の寸法、特に穴41や後述する重り挿入用の穴33～35の内径は、後の焼成による収縮を考慮した寸法とされる。

【0057】このとき、成形条件としては、例えば、材料温度が好ましくは130～170℃、より好ましくは150～160℃程度、射出圧力が、300～600kgf/cm<sup>2</sup>程度、より好ましくは300～400kgf/cm<sup>2</sup>程度、金型温度が好ましくは5～50℃、より好ましくは10～20℃程度とされる。

【0058】〔3〕 また、前記工程〔1〕および〔2〕と同様の方法にて、蓋部5の成形体を製造する。

【0059】〔4〕 次に、上記各工程で得られたヘッド本体2の成形体と蓋部5の成形体とを、それらの接合部6の段差同士が嵌合するように組み立てる。

【0060】なお、この組み立ては、ヘッド本体2の成形体および蓋部5の成形体のそれぞれに対し、下記工程〔5〕（脱バインダー処理）を行った後に行ってもよい。

【0061】〔5〕 組み立てられたヘッド本体2の成形体および蓋部5の成形体に対し、脱バインダー処理を施す。この脱バインダー処理としては、非酸化性雰囲気、例えば真空または減圧状態（例えば $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-6}$  Torr）下で、熱処理を行うことによりなされる。

【0062】この場合、熱処理条件としては、好ましくは温度50～650℃程度で8～72時間程度、より好ましくは温度60～550℃程度で12～18時間程度とされる。

【0063】なお、この脱バインダー処理（脱脂処理）は、バインダー中の特定成分を所定の溶媒（液体、気体）を用いて溶出させることにより行ってもよい。

【0064】また、本工程〔3〕は、省略されてもよい。

【0065】〔6〕 次に、互いに嵌合しているヘッド

本体2の成形体および蓋部5の成形体を炉にて焼成し、金属焼結体を製造する。焼成は、1回または2回以上行うことができる。

【0066】焼成条件は、成形体の金属組成等に応じて適宜決定されるが、TiまたはTi合金の場合、好ましくは温度400～1400℃程度で10～26時間程度、より好ましくは温度500～1350℃程度で15～18時間程度とされる。この場合、焼成雰囲気は、非酸化性雰囲気、すなわち真空または減圧状態（例えば $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-6}$  Torr）下、アルゴンガス、窒素ガス等の不活性ガス中、その他還元性雰囲気中であればよい。

【0067】この焼成により、ヘッド本体2の成形体および蓋部5の成形体が金属焼結体となると同時に、ヘッド本体2と蓋部5との接合部6が焼結により結合する。この焼結による結合は、溶接等と比べ、非常に強固である。

【0068】〔7〕 必要に応じ、得られた金属焼結体の表面、特に打面31の表面に、ショットブラスト、ホーニング等の研磨、エッチング、湿式メッキ、蒸着、イオンプレーティング、スパッタリング、CVD、溶射等の表面処理を施す。

【0069】以上のような各工程を経て、金属焼結体よりなるヘッド本体2が得られる。

【0070】ヘッド本体2を鑄造法により形成する場合には、鑄造時に反応する酸素、窒素等による脆化、鑄造欠陥、湯流れ等の問題を克服する必要があるが、前述の金属粉末射出成形法によれば、このような問題がなく、また、形状が複雑で微細なものであっても一体成形することができ、高強度で高品質のものを容易かつ歩留り良く製造することができ、また、寸法精度、特に穴41や後述する重り挿入用の穴33～35の内径の寸法精度も高い。

【0071】特に、金属粉末射出成形法によれば、ロストワックス法や一般の粉末冶金法に比べて、ピンホールや空孔が少なく、より密度の大きい材料のヘッド本体2を得ることができる。

【0072】また、結合材の種類、添加量、脱バインダー処理の条件、焼成条件等の調整により、ヘッド本体2を構成する金属材料の組成（特にO、C、N等の含有量）、空孔径、空孔率等の空孔に関する条件、打面31の硬度、弾性等の物理的條件等を所望に設定することができるという利点もある。

【0073】そして、ヘッド本体2および蓋部5の成形体を焼結する際に、同時にこれらを接合部6にて結合することができるので、ヘッド本体2と蓋部5とを別途溶接等の方法により接合する場合に比べ、工程数が少なく、製造が容易であるという利点がある。

【0074】また、金属粉末射出成形法では、成形金型の選択により、複雑、微細な形状をも形成することがで



きるので、例えば、ヘッド本体2の表面に模様、文字、記号等を自由にかつ容易に形成することができる。

【0075】図5は、本発明のヘッドの他の実施例を示す断面正面図、図6は、図5に示すヘッドの蓋部を除去した状態を示す平面図である。これらの図に示すヘッド1bは、ヘッドの内部構造が前記ヘッド1aと異なるものである。以下、ヘッド1aとの相違点について説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

【0076】ヘッド1aの内部には、打面31の裏側から後方（打面31と離間する方向）に延び、かつ、打面31の中心線32上に位置するリブ9が形成されている。このリブ9は、本体部3の内部底面から上方へ向けてほぼ垂直に立設されたリブ93と、蓋部5の内部頂面から下方へ向けてほぼ垂直に立設されたリブ95とを、それらの突き合わせ面97にて接合したものである。

【0077】このリブ9により、ヘッド1bの内部は、2つの閉鎖空間71、72に区画される。

【0078】なお、リブ93および95は、それぞれ、本体部3および蓋部5と一体的に形成されている。

【0079】また、リブ9の突き合わせ面97は、接合部6と同様に、焼結により結合されているのが好ましい。これにより、突き合わせ面97の結合強度が向上する。なお、突き合わせ面97に対しても、例えば段差や凹凸形状のような接合面積を増大させる手段が設けられていてもよい。

【0080】リブ9の打面31側の端部は、その幅が打面31へ向かって漸増しており、また、リブ9の打面31と反対側の端部も、同様に、その幅が後方へ向かって漸増している。

【0081】このようなリブ9を設けることにより、補強効果が生じ、ヘッド1bの機械的強度、特に打面31の強度が増大するとともに、打面31におけるスイートスポットを広くすることができる。よって、ゴルフボールの飛距離の向上を図り、かつ飛びの方向性をより正確にコントロールすることができる。

【0082】また、ヘッド1bのヘッド本体2には、重り（バランサー）8が装着される。図示の例では、リブ9の打面31と反対側の端部付近に、重り挿入用の穴33が形成され、この穴33内に重り8が嵌入されている。これにより、重り8は、ヘッド1bの後方中央部に位置する。

【0083】本実施例における重り8は、横断面が円形をなす棒状の部材であり、穴33もそれに対応する形状（円形）をなしている。なお、重り8は、中実部材、中空部材のいずれでもよいが、中実部材の方が好ましい。

【0084】このような重り8の設置により、ヘッド1bの重心位置を後方（打面31から離間する方向）へ移動することができ、打面31におけるスイートスポットを広くすることができる。

【0085】重り8の比重は、ヘッド1bを構成する金

属材料、特にヘッド本体2を構成する金属材料の比重より大であるのが好ましく、ヘッド本体2を構成する金属材料の比重の1.1～4.5倍程度であるのがより好ましい。これにより、ヘッド1全体の重心位置を有効に設定または調整することができる。

【0086】重り8を構成する材料としては、種々の金属材料が好適に使用され、特に、W（タングステン）またはWを主とする合金が好ましい。

【0087】また、重りを構成するその他の金属材料としては、例えば、炭素鋼、ステンレス鋼、Cu、Mn、Mo等が挙げられる。これらは、前記WまたはWを主とする合金と組み合わせて用いることもできる。

【0088】なお、重り8の製造方法は、特に限定されないが、前記ヘッド本体2と同様に、金属粉末射出成形法により製造することができる。

【0089】このようなヘッド1bの製造方法も、基本的には、前述した方法（工程〔1〕～〔7〕）と同様であるが、以下の点が異なる。

【0090】すなわち、重り8（またはその成形体）は、ヘッド本体2と蓋部5とを組み立てる前に、予め穴33内に挿入しておく。

【0091】また、成形体の焼成（工程〔6〕）を行った際、接合部6と同様に、リブ9の突き合わせ面97同士も焼結により結合され、リブ93とリブ95とが結合、一体化される。これにより、ヘッド本体2と蓋部5とは、接合部6とリブ9とにより結合されることとなり、これらの結合強度がさらに高まるとともに、ヘッド1b全体の剛性も高まり、ゴルフボールへ有効に衝撃力を伝達することができる。

【0092】図7は、本発明のヘッドの他の実施例を示す断面正面図、図8は、図7に示すヘッドの蓋部を除去した状態を示す平面図である。これらの図に示すヘッド1cは、ヘッドの内部構造が前記ヘッド1aと異なるものである。以下、ヘッド1aとの相違点について説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

【0093】ヘッド1cの内部には、打面31の裏側から後方（打面31と離間する方向）に延びる複数（3個）のリブ9、10、11が形成されている。リブ9は、打面31の中心線32上に位置し、リブ10、11は、リブ9の両側部にほぼ対称に配置されている。この場合、リブ10、11の幅は、リブ9の幅より狭い。

【0094】リブ9は、本体部3の内部底面から上方へ向けてほぼ垂直に立設されたリブ93と、蓋部5の内部頂面から下方へ向けてほぼ垂直に立設されたリブ95とを、それらの突き合わせ面97にて接合したものである。

【0095】また、リブ10、11についても、リブ9と同様に、それぞれ、本体部3の内部底面から上方へ向けてほぼ垂直に立設されたリブ103、113と、蓋部5の内部頂面から下方へ向けてほぼ垂直に立設されたリ

## 11

ブ105、115とを、それらの突き合わせ面107、117にて接合したものである。

【0096】これら3つのリブ9～11により、ヘッド1cの内部は、4つの閉鎖空間73、74、75、76に区画される。

【0097】なお、リブ93、103、113は、本体部3と一体的に形成され、リブ95、105、115は、蓋部5と一体的に形成されている。

【0098】また、各リブ9～11の突き合わせ面97、107、117は、それぞれ、接合部6と同様に、焼結により結合されているのが好ましい。これにより、突き合わせ面97、107、117の結合強度が向上する。なお、突き合わせ面97、107、117に対しても、例えば段差や凹凸形状のような接合面積を増大させる手段が設けられていてもよい。

【0099】リブ9の打面31側の端部は、その幅が打面31へ向かって漸増しており、また、リブ9の打面31と反対側の端部も、同様に、その幅が後方へ向かって漸増している。

【0100】以上のようなリブ9～11を設けることにより、補強効果が生じ、ヘッド1cの機械的強度、特に打面31の強度が増大するとともに、打面31におけるスイートスポットを広くすることができる。よって、ゴルフボールの飛距離の向上を図り、かつ飛びの方向性をより正確にコントロールすることができる。

【0101】また、ヘッド1cのヘッド本体2には、3つの重り（バランサー）8、81、82が装着される。図示の例では、リブ9の打面31と反対側の端部付近、リブ10の打面31側の端部付近およびリブ11の打面31側の端部付近の3箇所に、それぞれ、重り挿入用の穴33、34および35が形成され、これらの穴33～35内に、それぞれ、重り8、81および82が嵌入されている。これにより、重り8は、ヘッド1cの後方中央部に位置し、重り81、82は、ヘッド1cの打面31の裏側両側端部に位置する。

【0102】本実施例における重り8、81、82は、それぞれ、横断面が円形をなす棒状の部材であり、穴33～34もそれに対応する形状（円形）をなしている。この場合、重り81、82は、重り8に比べてその重量が小さく設定されている。なお、重り8、81、82は、それぞれ、中実部材、中空部材のいずれでもよいが、中実部材の方が好ましい。

【0103】このような重り8の設置により、ヘッド1cの重心位置を後方（打面31から離間する方向）へ移動することができ、打面31におけるスイートスポットを広くすることができる。また、重り81、82の設置により、ゴルフクラブをスイングした際のヘッド1c全体の慣性が増し、安定性が向上するので、飛びの方向性の正確さがより向上する。

【0104】重り8、81、82の比重、構成材料、製

## 12

造方法等については、前記ヘッド1bの説明で述べたのと同様である。

【0105】このようなヘッド1cの製造方法も、基本的には、前述した方法（工程〔1〕～〔7〕）と同様であるが、以下の点が異なる。

【0106】すなわち、重り8、81、82（またはそれらの成形体）は、ヘッド本体2と蓋部5とを組み立てる前に、予め対応する穴33、34、35内に挿入しておく。

【0107】また、成形体の焼成（工程〔6〕）を行った際、接合部6と同様に、リブ9、10、11の各突き合わせ面97、107、117同士も焼結により結合される。これにより、ヘッド本体2と蓋部5とは、接合部6とリブ9、10、11とにより結合されることとなり、これらの結合強度がさらに高まるとともに、ヘッド1c全体の剛性も高まり、ゴルフボールへ有効に衝撃力を伝達することができる。

【0108】本発明のゴルフクラブ（ウッド）は、以上述べたようなヘッド1a、1bまたは1cをシャフト15の先端に装着してなるものである。シャフト15の基端部には、グリップ（図示せず）が形成されている。

【0109】以上、本発明のゴルフクラブのヘッドおよびゴルフクラブを図示の各実施例について説明したが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【0110】例えば、ヘッド本体2の形状、構造、特にヘッド本体2の内部構造は、図示のものに限定されず、例えば、リブの有無や、リブの形成パターンは、任意のものが可能である。

【0111】また、ヘッド本体2と蓋部5との接合部6は、単なる平面形状であってもよく、さらには、ヘッド本体2と蓋部5の接合は、溶接、ろう接、接着剤接着等の他の方法によりなされていてもよい。

【0112】また、ヘッド本体2の内部に形成される1または2以上のリブは、ヘッド本体2内を複数の閉鎖空間に区画するものに限らず、各空間が連通するようなものであってもよい。例えば、板状のもの他、棒状またはそれが交差したもののような2次元または3次元構造物によるリブであってもよい。

【0113】また、重り8、81、82の横断面形状は、それぞれ、円形に限らず、例えば、半円形等の扇型、楕円形、三角形、四角形、六角形等の多角形等、いかなる形状のものでもよい。また、重り8、81、82は、棒状のものに限定されない。そして、穴33、34、35の形状についても、同様である。また、重りの設置数や設置箇所も、図示のものに限定されない。

【0114】また、本発明において、ゴルフクラブは、上述のウッドに限定されず、アイアンやパター等の他の種類のものに適用することもできる。

【0115】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、金

## 13

属粉末射出成形法により製造された金属製部材で構成されていることにより、複雑で微細な形状を有するものであっても、容易に一体成形することができ、よって、形状の自由度が大きく、設計の幅が広い。また、高強度で高品質のヘッドを容易かつ歩留り良く製造することができ、各部の寸法精度も高い。

【0116】本体部とシャフト接続部とが一体成形されている場合には、部品点数が少なく、組み立て、製造が容易であり、製造コストも安価であるとともに、シャフト接続部と本体部との間における力の伝達ロスがなく、よって、ゴルフボールの飛距離の向上が図れる。

【0117】また、本発明では、金属粉末射出成形法における成形体の焼成工程において、同時に接合部を焼結し、結合することができ、この場合には、別途溶接等の方法により接合する場合に比べ、工程数が少なく、製造が容易であるとともに、接合強度もより高い。

【0118】また、接合部が接合面積を増大させる手段を有している場合には、接合強度がさらに高まり、衝撃が加わった際の離脱等が確実に防止される。

【0119】また、リブを設けた場合には、ヘッドの機械的強度が増大し、また、打面における反発力やスイートスポットの広さを調整することができる。

【0120】また、重りを設置した場合には、その設置位置等に応じて、ヘッドの重心位置やバランスを調整することができ、打面におけるスイートスポットの広さを調整する（特に広くする）ことができるとともに、ゴルフクラブをスイングした際のヘッドの安定性が向上する。

【0121】このようなことから、ゴルフボールの飛距離の向上や、飛びの方向性の正確さの向上に寄与する。

【0122】なお、ヘッド本体等が金属粉末射出成形法により製造されるため、リブや、重りを設置するための穴等を、任意の形状に、容易かつ寸法精度よく製造することができ、設計の幅が広い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のゴルフクラブのヘッドの実施例を示す正面図である。

【図2】本発明のゴルフクラブのヘッドの実施例を示す平面図である。

## 14

【図3】本発明のゴルフクラブのヘッドの実施例を示す左側面図である。

【図4】図2中のA-A線断面図である。

【図5】本発明のヘッドの他の実施例を示す断面正面図である。

【図6】図5に示すヘッドの蓋部を除去した状態を示す平面図である。

【図7】本発明のヘッドの他の実施例を示す断面正面図である。

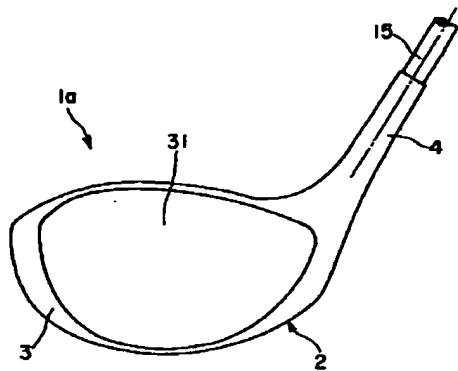
10 【図8】図7に示すヘッドの蓋部を除去した状態を示す平面図である。

【図9】従来のヘッドの構造を示す断面正面図である。

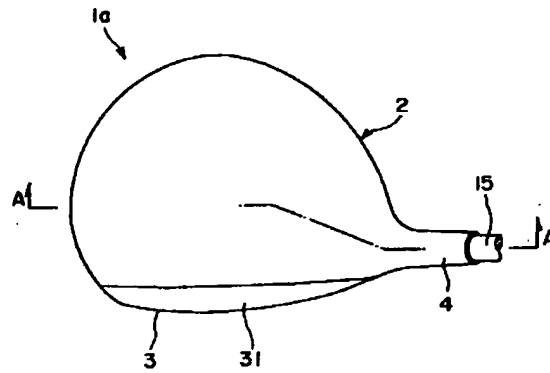
#### 【符号の説明】

1 a、1 b、1 c	ヘッド
2	ヘッド本体
3	本体部
3 1	打面
3 2	中心線
3 3～3 5	穴
20 4	シャフト接続部
4 1	穴
5	蓋部
6	接合部
7	閉鎖空間
7 1～7 6	閉鎖空間
8、8 1、8 2	重り
9	リブ
9 3、9 5	リブ
9 7	突き合わせ面
30 1 0	リブ
1 0 3、1 0 5	リブ
1 0 7	突き合わせ面
1 1	リブ
1 1 3、1 1 5	リブ
1 1 7	突き合わせ面
1 5	シャフト
1 0 0	ヘッド
1 0 1	本体部
1 0 2	蓋部

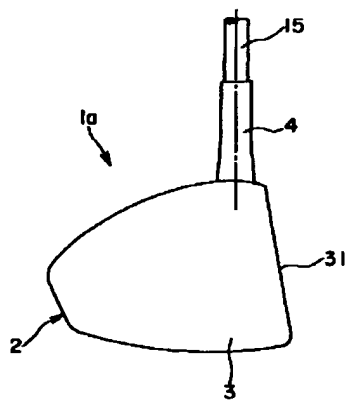
【図1】



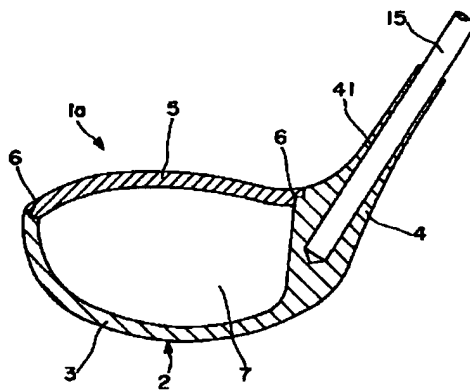
【図2】



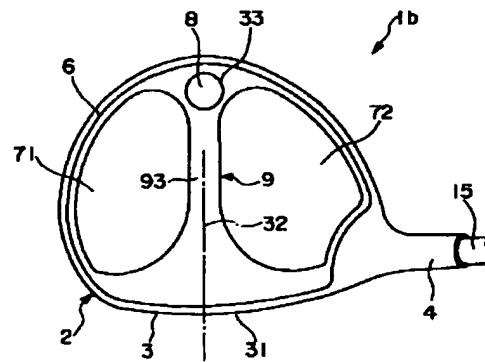
【図3】



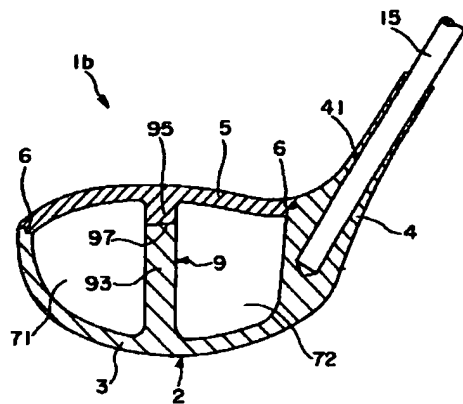
【図4】



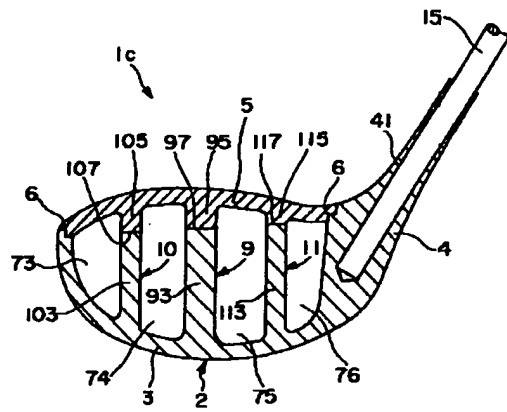
【図6】



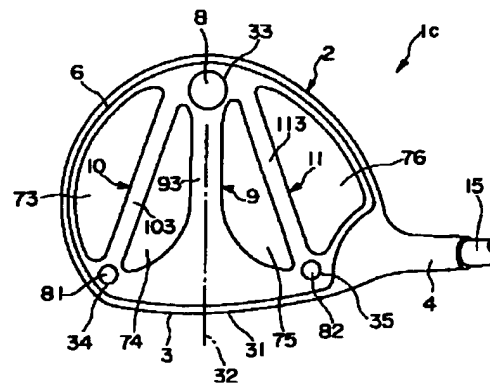
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

